Die Necrose,

ihr Verlauf, wenn sie behandelt und wenn sie nicht behandelt wird.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

unter dem Präsidium

des Herrn Professor

D^R. RITTER VON NUSSBAUM

k. b. Generalstabsarzt à l. s. etc.

der

medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt

von

Adalbert Nest

approb. Arzt in Rosshaupten bei Füssen.

München, 1881.

Kg. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Die Necrose,

ihr Verlauf, wenn sie behandelt und wenn sie nicht behandelt wird.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

unter dem Präsidium

des Herrn Professor

D^R. RITTER VON NUSSBAUM

k. b. Generalstabsarzt à l. s. etc.

der

medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt

von

Adalbert Nest

approb. Arzt in Rosshaupten bei Füssen.

München, 1881.

Kg. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Betrachten wir die Ursachen, die eine Nekrosis der Knochen zur Folge haben können, so haben wir als unmittelbare Ursache, wie aus dem eben Besprochenen erhellt, das Aufhören der Circulation; als mittelbar können wir anführen: traumatische Einflüsse. Es kann durch einen Stich, Hieb u. dgl. ein Teil eines Knochens vom Perioste entblösst werden, so dass derselbe frei zu Tage liegt.

Durch die Ablösung des Periostes sind dem betreffenden Teile des Knochens die zuführenden Arterien abgeschnitten, der Knochen wird nur mehr von der Arteria nutritia ernährt und da bei dem vorgekommenen Insulte der Knochen selbst meistens eine Commotion erlitt, so wird derselbe absterben müssen. Die alleinige Ablösung des Periostes ist nicht immer absolute Notwendigkeit des Absterbens des Knochens wie dies die Rhinoplastik zeigt, wo man das Periost vom Knochen mit herunter translantirte. Ebenso ist nicht immer notwendig, dass die Haut verletzt sein muss oder eine Abtrennung des Periostes vom Knochen stattgefunden hat, damit eine Nekrose entsteht. Es kann die Haut ganz unverletzt bleiben und dennoch stirbt ein Knochenstück ab; die Commotion des Knochens an und für sich genügt zum Absterben desselben. Ferners kommt es vor, dass sich das Periost entzündet; dasselbe schwillt an, hebt sich vom Knochen ab; dadurch kann leicht die Zufuhr von Blut zu einem gewissen Knochenteile sistirt werden. Ebenso kann es zu Zerreissungen von Gefässen kommen; es entstehen Blutaustritte unter das Periost oder in das Knochenmark. Alle diese Processe können die Veranlassung sein, dass ein Stück Knochen erkrankt und abstirbt. Nicht einmal äussere Einwirkungen sind notwendig für die Entstehung einer Periostitis, Ostitis oder Osteomyelitis mit nachfolgender Nekrose. Dieselben entstehen von selbst, ohne dass eine besondere Ursache für ihre Entstehung nachzuweisen ist. Dabei ist der Verlauf bald ein acuter, bald ein chronischer. Entweder bildet die

Periostitis den Anfang der Erkrankung und es gesellt sich Ostitis und Osteomyelitis dazu oder es findet das Umgekehrte statt. Vor Allem disponirt zu dieser Art von Erkrankung Syphilis und Scrophulosis, besonders die letztere, bei der sehr gerne Caries der Knochen auftritt, zu welcher sich im weiteren Verlaufe Nekrose gesellt — Caries necrotica. Ueberhaupt ist Nekrose sehr gerne mit Caries gepaart, von welcher sie sich überhaupt nicht qualitativ, sondern nur quantitativ unterscheidet. Noch ist eine Art von Zustandekommen der Nekrose anzuführen, nämlich jene in Folge von Zustandekommen der tuberkulösen Infiltration der Knochensubstanz. Bei diesem Vorgange ist in der Regel die spongiöse Substanz des Knochens der ergriffene Teil, nicht die compakte. Die Markräume, wie die Gefässcanälchen werden in der ganzen Ausdehnung der Infiltration auf das Aeusserste verengt; die spongiöse Knochensubstanz wird der compakten ähnlich und wird in Folge des dadurch auftretenden Mangels an Ernährungszufuhr ein Teil des Knochens nekrotisch. Es bildet sich ein Sequester. Diese Art von Sequester unterscheidet sich dadurch von den übrigen, dass sie, obwol sie von der spongiösen Knochensubstanz herrühren, dennoch ein auffallend dichtes Gewebe besitzen, während dieses bei den Sequestern, welche von der compakten Knochensubstanz herrühren, nicht der Fall ist, da dieselben meist porös sind.

Die Ausbreitung der Nekrose und mit ihr die Grösse des Sequesters hängt davon ab, wie weit in einem gegebenen Falle die Ernährung im Knochen aufgehoben ist. Wir bezeichnen in dieser Hinsicht die Nekrose mit besonderen Namen und sprechen von einer Nekrosis superficialis, wenn nur ein oberflächlicher Teil eines Knochens abgestorben; von einer Nekrosis totalis, wenn der Knochen in seiner ganzen Dicke nekrotisch geworden im Gegensatze zur Nekrosis partialis; endlich von einer Nekrosis centralis, wenn ein innerer Teil des Knochens dem Brande verfallen ist.

Die Nekrose findet in allen Lebensaltern statt; auch alle Knochen des Skeletes können nekrotisch werden. Dennoch gibt es Knochen, welche besondere Neigung zum Knochenbrande zeigen. Es sind dieses die platten und die Röhrenknochen. Die äussere Tafel der Schädelknochen ist für Nekrose sehr geeignet. Tibia wie Femur werden vom Knochenbrande sehr gerne befallen, viel häufiger wie Ober- und Vorderarmknochen. Ebenso erkrankt und stirbt der Knochen in seiner Diaphyse leichter ab, als in den Epiphysen. Dass scrophulöse wie syphilitische Wesen sehr zur Erkrankung neigen, ist bereits angeführt worden und findet seine Erklärung darin, dass bei solchen Wesen eine Verletzung, wenn sie oft noch so gering ist und bei gesunden Menschen natürlich nicht die geringste Bedeutung hat, nur zu häufig eine Entzündung hervorruft, die manchesmal die grössten Ausbreitungen anzunehmen im Stande ist.

Nachdem wir in Kurzem erörtert haben, was man unter Nekrose zu verstehen hat und wodurch dieselbe erzeugt wird, wollen wir nun auf das Anatomische übergehen, die Vorgänge betrachten, die sich abspielen, wenn ein Knochen nekrotisch wird. Nehmen wir an, es sei der Femur der betroffene Knochen, derselbe sei in seiner ganzen Diaphyse abgestorben, was geht hier Alles vor sich? Wie im Organismus jeder Teil, der einmal abgestorben ist, vom Lebendigen abgestossen wird, so ist es beim Knochen der Fall. Das abgestorbene Knochenstück wird von dem zurückgebliebenen, lebenden Knochen allmälig abgestossen und zwar dadurch, dass an der Grenze zwischen lebenden und abgestorbenen Knochen, im gegebenen Falle also an der oberen und unteren Epiphyse eine Entzündung des Knochens auftritt. Der Knochen wird an dieser Stelle durch die sich bildenden Granulationen vollständig erweicht; dadurch dass die letzteren sich allmälig durch Zerfall in Eiter verwandeln, erfolgt die vollständige Loslösung des Lebenden vom Todten. Während

dieses Processes befindet sich das Periost rings um den Sequester, wie die umgebenden Weichteile im entzündeten Zustande. Das Periost hat sich vom Knochen abgehoben und, während der sehnige Teil desselben, welcher der Knochenoberfläche anliegt, zum grössten Teile zu Grunde geht, entwickelt sich die Entzündung in dem weicheren Teile desselben, in der äusseren Schicht und in den umliegenden Weichteilen. Es entwickeln sich Granulationen, welche üppig wuchern und während sie an ihrer Oberfläche fortwährend Eiter secerniren, verwandelt sich die untere Schicht im Knochengewebe, das sich mit der Zeit immer mehr entwickelt, so dass der Sequester allmälig ganz von der neugebildeten Knochenmasse umgeben wird. Man bezeichnet diesen neugebildeten Knochen mit dem Namen — die Knochen- oder Todtenlade (Capsula sequestralis). Dieselbe zeigt an verschiedenen Stellen Oeffnungen, welche Cloaken genannt werden und nichts anderes sind, als cariöse, immer grösser werdende Löcher; durch sie gelangt der Eiter in die Weichteile, dringt dann immer weiter vorwärts, bis er schliesslich als Abscess durch die Haut zum Durchbruche kommt. In Folge dessen entstehen Fisteln, durch welche der Eiter fortwährend an die Oberfläche abfliesst. Je mehr solche Cloaken in der Todtenlade sich vorfinden, desto kleiner sind sie, während sie im umgekehrren Falle sich grösser gestalten. Sie befinden sich in der Regel immer an dem abhängigsten Teile des Knochens und entstehen erst, wenn der Sequester vollständig von Eiter umgeben ist. Neben diesen Oeffnungen befinden sich in der Knochenlade noch andere, in der Regel kleinere, welche dem Durchtritte von Gefässen dienen. Manchmal jedoch bildet sich die Knochenlade nicht ganz aus, sondern hinterlässt bedeutende Lücken, welche den Cloaken ähnlich sind, sich aber von diesen dadurch unterscheiden, dass sie nicht mit Fistelgängen in Verbindung stehen, wie dieses bei den Cloaken der Fall ist. Die Knochenkapsel selbst hängt sowol oben

wie unten mit den Epiphysen eng zusammen. Was den neugebildeten Knochen anlangt, so ist derselbe sowol an seiner inneren wie äusseren Fläche von einer gefässreichen Membran umgeben.

Solange sich der Sequester in der Todtenlade befindet, unterhält er, wie jeder fremde Körper im Organismus Entzündung und Eiterung. Erst wenn er entfernt worden ist, hört die Eiterung auf, da mit seiner Entfernung der fortwährende Reiz, den der Sequester ausübte und der die Veranlassung zur fortwährenden Eiterabsonderung bildete, aufhört. Die Knochenlade sinkt, sobald der Sequester entfernt ist, ein und ersetzt auf diese Weise einesteils den verlorengegangenen Knochen; andernteils verwandeln sich die Granulationen, die auch nach der Entfernung des Sequesters fortwuchern, allmälig im Knochengewebe, wodurch auf solche Weise das zu Grunde gegangene Knochenstück vollständig ersetzt werden kann. Das Knochenmark wird jedoch niemals vollständig ersetzt und auch nie in seiner regelmässigen Form. Die Markhöhle bildet sich bald an dieser, bald an jener Stelle, gewöhnlich nicht als einfache, röhrenförmige Lücke, sondern oft durch knöcherne Scheidewände unterbrochen. Im Anfange ist der neugebildete Knochen noch sehr leicht, weil er sehr porös ist; erst später wird das Gewebe fester und dichter. Derselbe Process wickelt sich natürlich ab, wenn nicht in seiner ganzen Diaphyse der Knochen abstirbt, sondern nur ein Teil eines Knochens nekrotisch wird; ebenso verhält es sich bei den platten Knochen. Durch die sich vom gesunden Knochen aus entwickelnden Granulationen wird das abgestorbene Knochenstück abgehoben und wenn dasselbe entfernt worden ist, bilden sich die Granulationen in Knochengewebe um und ersetzen auf diese Weise den Defekt.

Es kann sich ereignen, dass in Folge acuter Periostitis auch der Epiphysenknorpel vereitert und zwar sowol an

seinem oberen wie unteren Ende. Wenn auch dieser Fall sehr selten und nur bei jugendlichen Individuen, bei welcher sich der Epiphysenknorpel vorfindet, vorkommt, so tritt er doch manchesmal ein; natürlich ist mit der Vereiterung der Knorpel der Sequester gelöst, doch in der Regel so früh, dass noch keine Knochenbildung entstanden ist oder wenigstens dieselbe noch sehr schwach und unvollständig ist. Wird nun der Sequester entfernt, so bildet sich auch fernerhin kein Ersatz mehr. Eine solche Extremität wird manchmal, wenn der Sequester zu frühe extrahirt, unbrauchbar, weil der verloren gegangene Knochen durch keine Knochenneubildung ersetzt wird. Ebenso kann es bei einer Nekrose des Femur vorkommen, dass das untere, im Epiphysenknorpel gelöste Ende stark von Innen gegen die Haut drängt und durch den fortwährenden Reiz, den es ausübt, schliesslich die Haut durchbricht und auf diese Weise zum Vorschein gelangt, worauf es denn nur gefasst und extrahirt werden kann. Dabei wird die untere Epiphyse des Femur durch Muskelzug stark nach Oben gezogen.

Was die einzelnen Arten von Nekrose betreff der Häufigkeit ihres Vorkommens anlangt, ist festgestellt, dass die partiellen Nekrosen viel häufiger werden, wie die, die ganze Diaphysen der Knochen ergriffen haben.

Der Knochenbrand ist, soweit er den Knochen betrifft, immer ein trockener; wo der Knochen frei liegt, tritt fast immer vollkommene Vertrocknung ein. Allerdings können die weichen Teile des Knochens, wie das Bindegewebe, die Gefässe, das Mark dem feuchten Brande verfallen. Bei tiefliegender Nekrose, wie bei derjenigen einer Knochendiaphyse oder bei centraler Nekrose geht das Mark in der Regel in Fäulniss über. Ein grosser extrahirter Sequester verursacht deshalb auch manchmal intensiven Gestank. Dieses faulende Knochenmark ist für den Organismus so lange gefahrdrohend, als sich noch keine Demarkation gebildet hat, so lange die

Lymphgefässe in der nächsten Umgebung noch offen sind. Hat sich aber einmal das Gesunde von dem Todten getrennt, so ist durch die hier gebildete Granulationsschicht ein Wall geschaffen, durch welchen hindurch nicht leicht eine Resorption stattfinden kann, besonders wenn die Granulationen sich in gesundem Zustande befinden. Dieselben können allerdings wieder zerfallen, wodurch dann eine Resorption nicht mehr aufgehalten wird.

Der Verlauf einer Nekrose ist immer ein langedauernder, sich mehrere Monate hinziehender. Der Beginn der Erkrankung ist der einer gewöhnlichen Knochenentzündung. Von Nekrose kann erst gesprochen werden, wenn es sicher steht, dass ein Teil eines Knochens, oder ein ganzer Knochen abgestorben ist. Die Untersuchung hat also in einem gegebenen Falle ihr Augenmerk auf das Auffinden des nekrotischen Knochenstückes zu richten. In manchen Fällen ist dieses nicht schwer, besonders wenn der Knochen frei zu Tage liegt. Der abgestorbene Knochen sieht weiss aus; mit der Zeit nimmt er eine mehr dunklere Färbung an und kann zuletzt ganz schwarz werden. Ist jedoch dieses nicht der Fall, sind die Weichteile unverletzt, so kann die Diagnose der Nekrose erst gestellt werden, wenn Fistelgänge sich nach Aussen gebildet haben und zwar dann durch die Untersuchung mit der Sonde. Man geht mit derselben durch einen derselben ein und wird, wenn man auf dem richtigen Wege ist, der sich allerdings manchmal nicht sofort ergibt, sondern erst, wenn man durch mehrere andere Gänge es gleichfalls versucht hat, auf das nekrotische Knochenstück gelangen. Bei der Berührung mit der Sonde vernimmt man einen hellen Ton und empfindet einen festen Widerstand; der Knochen selbst fühlt sich in der Regel rauh an, manchesmal auch glatt. Man wird sich nun gleich auch über die Länge des Sequesters orientiren, ferner darüber, ob ein oder mehrere solcher vorhanden sind. Endlich wird man ermitteln, ob der

Sequester bereits gelöst oder ob er noch fest mit dem anderen Knochen zusammenhängt, was für den richtigen Zeitpunkt zur Ausführung einer Operation von grosser Bedeutung ist. Den besten Anhaltspunkt bietet in dieser Hinsicht die Dauer der Zeit d. h. man rechnet, wie viel Zeit seit der ursächlichen Commotion oder Erkrankung des Knochens verflossen ist. Bei Kindern nun nimmt man in der Regel 6 Wochen, bei Erwachsenen 12 Wochen an, welcher Zeitpunkt sich meist zum operativen Eingriffe geeignet zeigt, in dem bis dahin die Demarkation des todten vom gesunden Knochen stattgefunden hat. Bisweilen trifft es zu, dass die Sonde nach wiederholten Versuchen keine Oeffnung durch die Knochenlade entdeckt und deshalb nicht auf den Sequester gelangt; in einem solchen Falle bleibt schliesslich nichts Anderes übrig, als die Knochenlade mittelst Trepans anzubohren oder mit Meissel und Hammer zu eröffnen, um sich ein Bild über den ganzen Sachverhalt zu verschaffen, die Ausdehnung der Nekrose kennen zu lernen, wie auch zu erfahren, ob der Sequester gelöst ist oder nicht.

Wohl ist es in manchem Falle schwierig zu entscheiden, ob Caries oder Nekrose vorhanden ist, besonders wenn noch keine Fistelgänge vorhanden sind. In beiden Fällen ist die Extremität an der kranken Stelle geschwollen, schmerzhaft, vielleicht auch geröthet. Hier ist es nun gut, vor Allem den Ort der Entstehung ins Auge zu fassen; es wurde schon einmal angeführt, dass die Nekrose mit Vorliebe die platten und die Röhrenknochen und zwar bei letzteren die Diaphysen der letzteren befällt; Caries hingegen ergreift mit Vorliebe die spongiösen Knochen und Knochenteile. Aber selbst wenn sich der Eiter nach Aussen entleert hat, wenn Fistelgänge da sind, ist manchmal die Diagnose nicht ohne Weiteres zu stellen möglich. In solchen Fällen ist darauf zu achten, dass bei Nekrose in der Regel dicker, gelber, schleimiger Eiter aus den Fistelgängen ausfliesst, der Schmerz, wenn

nicht Druck auf den Knochen ausgeübt wird, nicht so intensiv zu sein pflegt wie bei Caries; auch erregt das Sondiren, wenn es sorgfältig ausgeübt wird, nicht gar bedeutenden Schmerz, jedenfalls nicht so heftigen, wie bei Caries, bei welcher das sorgfältigste Sondiren die heftigsten Schmerzen zu erregen pflegt, und bei welcher sich eine silberne Sonde in Folge des sich entwickelnden Schwefelwasserstoffgases schwarz beschlägt, was bei Nekrose nicht der Fall ist. Endlich ist die Knochenneubildung bei Nekrose stärker als bei Caries, bei welcher sie meist gering ist, manchmal ganz fehlt; der Eiter, der sich bei cariösen Prozessen an die Oberfläche ergiesst, ist meistens dünn, schlecht und übelriechend. Sind mehrere Knochen neben einander cariös, wie dieses bei der Caries der Hand- oder Fusswurzelknochen meistens eintrifft, so vernimmt man beim Aneinanderreiben der Knochen ein crepitirendes Geräusch. Schliesslich ist noch als Unterscheidungsmerkmal zwischen Nekrose und Caries anzuführen, dass, während bei der Ersteren, wie wir bereits gehört, wenn die Sonde auf den Sequester stösst, sie einen harten Widerstand fült, dieses bei Caries nicht der Fall ist, da der cariöse Knochen keinen Widerstand entgegensetzt, sondern man vielmehr mit der Sonde leicht in das aufgelockerte, blutreiche Gewebe eindringen kann, wobei (allerdings) leicht Blutung entsteht.

Der Knochenbrand ist an und für sich keine lebensgefährliche Krankheit; doch richtet sich seine Bedeutung nach dem Sitze wie nach der Ausbreitung. Nekrose an den Schädelknochen, an den Rippen ist immer bedenklicher, wie z. B. an der Tibia. Es sind eben die Nachbarorgane, die leicht in Mitleidenschaft gezogen werden und für den Organismus von den gefährlichsten Folgen begleitet sein können. Aber auch an den Röhrenknochen ist es nicht gleichgültig, ob der Process sich an der Oberfläche des Knochens abspielt und sich dabei nicht weit verbreitet, oder im Inneren des

Knochens, da im letzteren Falle das Mark in der Regel mitbeteiligt ist, das sehr gerne in Fäulniss übergeht und durch Pyaemie den letalen Ausgang herbeiführen kann.

Wenn wir nun auf die Folgen übergehen, die eine Nekrose mit sich im Gefolge haben kann, sowohl für den erkrankten Knochen, wie für den Gesammtorganismus, so müssen wir wohl darauf achten, ob die Nekrose sich selbst überlassen bleibt, oder ob zu rechter Zeit ein operativer Eingriff gemacht wird, der dem bisherigen Verlaufe einen wesentlichen Umschwung zu geben im Stande ist. Nehmen wir den ersteren Fall; betrachten wir vorerst eine Nekrose und ihre Folgen, wenn sie sich überlassen bleibt. Wir haben einen grösseren Röhrenknochen vor uns, an dem ein Stück nekrotisch geworden. Fortwährend fliesst Eiter aus der Knochenlade wie auch aus dem umgebenden Gebilde an die Oberfläche ab. Die letztere ist entzündet, geschwollen, an verschiedenen Stellen durchbrochen, durch welche Oeffnungen der Eiter ausfliesst. Der Sequester wird, obwohl er vollständig gelöst ist, nicht entfernt, sondern bleibt in der Knochenlade liegen. Da er ein fremder Körper ist, so wird er fortwährend durch den Reiz, den er ausübt, Entzündung und Eiterung unterhalten und es kann nicht eher eine Heilung eintreten, als bis er entfernt worden ist. Die Natur nun kann auf zweifache Weise eine vollständige Heilung herbeiführen; entweder

1) dadurch, dass das abgestorbene Knochenstück allmälig aufgelöst und resorbirt wird, was allerdings in den seltensten Fällen einzutreten pflegt; oder

2) dadurch, dass eine der Cloakenöffnungen sich immer weiter öffnet, die Granulationen hinwiederum immer stärker wuchern, wodurch die letzteren das abgestorbene Knochenstück durch das nun genügend grosse Loch hinausschieben können, bis es schliesslich an die Oberfläche gelangt. Allerdings kann durch den dabei in der Regel sehr langsam

stattfindenden Verlauf durch Aufzehrung der Kräfte das Leben des Patienten schliesslich in die höchste Gefahr kommen, ja selbst der Tod erfolgen.

Erfolgt jedoch von der Natur aus keiner der beiden erwähnten Processe, bleibt vielmehr das abgestorbene Knochenstück im Körper, so ist an eine Heilung absolut nicht zu denken. Die Eiterung dauert ununterbrochen fort; das Fieber, das mit der Zeit ständig vorhanden, sowie der Mangel an Appetit in Folge der gestörten Verdauung befördern wesentlich den Verfall der Kräfte und schliesslich geht der Patient an allgemeinem Marasmus zu Grunde. In einem anderen Falle von Nekrose wird der Eiter von den Gefässen resorbirt, gelangt auf diese Weise in den Gesammtorganismus; durch Einschwemmung desselben in Leber, Milz Nieren u. dgl. kommt es zu metastatischen Processen in diesen Organen des Körpers und unter pyämischen Erscheinungen erfolgt schliesslich der letale Ausgang.

Je länger der Sequester in der Todtenlade verweilt, desto mehr nimmt dieselbe an Dichte zu; nach Jahren kann sie über 1 Centimeter dick sein. Mit der Dichtigkeit Hand in Hand geht die Festigkeit, die die Todtenlade allmälig erhält. Bestand sie anfangs aus einer mehr porösen Knochenmasse, so gestaltet sich dieselbe im Laufe der Zeit immer mehr zu einer compakten von solcher Festigkeit aus, dass selbst die schärfsten Meissel an ihr stumpf werden, wesshalb auch zu einer solchen Zeit ein operativer Eingriff viel grössere Schwierigkeiten dem Operateure entgegensetzt, als wenn die Lade zur richtigen Zeit eröffnet wird.

Wie jede Verletzung an irgend einem Gliede des Körpers unter Anderem die Funktionsstörung desselben mit sich bringt, in Folge deren das betreffende Glied nicht gebraucht werden kann, ebenso ist es bei einer Extremität, bei welcher ein Stück eines Knochens abgestorben ist. Der Patient ist unfähig eine solche Extremität zu gebrauchen; er lässt sie

vielmehr ruhig liegen, da ihm jede Bewegung nur vermehrte Schmerzen verursacht. Tritt nun nach Jahren eine Heilung des Leidens ein, so wird eine Extremität, die Jahre lang nicht gebraucht wurde, auch fernerhin ihren Dienst nicht leisten können. Denn während dieser langen Zeit ist die Extremität bedeutend abgemagert; das Fett ist geschwunden, die Muskeln sind atrophirt, eingeschrumpft. Daneben haben sich in den Gelenken Veränderungen gebildet, die ebenfalls zur Nichtbeweglichkeit des Gliedes beitragen, auf die wir jedoch später näher zu sprechen kommen.

Sehr leicht kann bei einer Nekrose des Knochens, wenn das Leiden schon längere Zeit besteht und keine Behandlung einschreitet, die Entzündung sich weiter ausbreiten; sowohl das Periost kann der Vermittler hiezu sein, wie auch der übrige gesunde Knochen erkranken kann, indem sich Ostitis entwickelt, zu der sich im weiteren Verlaufe Caries hinzugesellt. Betrachten wir zuvor den ersteren Fall, nehmen wir an, das Periost entzündet sich, die Entzündung schreitet weiter und weiter, bis schliesslich das nächste Gelenke mit hineingezogen wird.

Dass natürlich durch die Ausbreitung der Periostitis ein weiteres Stück Knochen erkranken kann, indem Ostitis mit vielleicht nachfolgender Caries entsteht, dass aber auch ein Stück Knochen zu Grunde gehen, absterben kann, ist bereits schon einmal erwähnt worden und wollen wir auch darüber nichts Weiteres reden, sondern uns gegenwärtig mit der Entzündung des Gelenkes, die durch die Fortleitung der Periostitis entstanden, beschäftigen. Vor Allem stellt sich in dem betroffenen Gelenke Schmerzhaftigkeit ein; die Weichtheile, die sich um dasselbe befinden, schwellen an, die Haut röthet sich. Die Synovialmembran ist geröthet, gewulstet; die Absonderung der Synovia ist in manchen Fällen vermehrt, in anderen nicht, trübe, auch wohl schleimigem Eiter ähnlich. Die Schmerzen, die meist vorhanden

sind, sind bald stärker, bald schwächer. Steigern sie sich jedoch fortwährend, stellte sich Toben und Klopfen ein und traten neben dem Fieber noch Schüttelfröste auf, so ist die Annahme berechtigt, dass im Gelenke Eiter abgesondert worden ist. Was die Beweglichkeit des Gelenkes anlangt, so wird dieselbe mit dem Fortschritte der Entzündung eine immer geringere; das Gelenk wird meistens in der Mittellage zwischen Beugung und Streckung gehalten, wozu die krampfhaft contrahirten Muskeln die Veranlassung geben. Die Absonderung von Eiter ist meist eine beträchtliche und zwar nicht nur in die Gelenkhöhle, sondern auch in das periarticuläre Bindegewebe. Je mehr jedoch Eiter gebildet wird, desto grösser gestaltet sich die Geschwulst um das Gelenk; es stellt sich mit der Zeit Fluktuation ein und endlich zerstört der Eiter die Haut und bricht durch. Währenddessen hat sich auch der im Gelenke befindliche Eiter nach Durchbrechung der Gelenkkapsel in das umgebende Gewebe ergossen, wodurch auf diese Weise durch die entstandenen Fisteln das Gelenk eröffnet worden ist und der Zutritt der äusseren Luft zu demselben offen steht, was für das Gelenk selbst in der Regel von den schlimmsten Folgen begleitet zu sein pflegt, besonders wenn das Exsudat jauchig zerfällt, wobei der Luftzutritt wesentlichen Einfluss übt, indem er den Zerfall begünstigt und beschleunigt. Die Gelenkbänder werden durch den fortschreitenden Process nicht selten teilweise oder ganz zerstört, die Knorpeln losgelöst und nekrotisch. Nachdem auf diese Weise die Gelenkenden blossgelegt sind, kann die Entzündung sehr leicht auf sie überschreiten; dabei wird die Knochensubstanz wesentlich verändert, indem der Knochen seiner Kalksalze beraubt wird und an Stelle der compakten Knochensubstanz eine schwammige, blutreiche Neubildung tritt, die ihrerseits nur zu leicht geschwürig, cariös wird. Auf diese Weise kann ein Teil eines Knochens vollständig zu Grunde gehen;

wodurch natürlich die Verbindung zwischen zwei Knochenenden gelockert wird. Dass der Tod in einem solchen schweren Falle durch Pyämie, noch bevor der Eiter sich einen Weg nach Aussen gebahnt, besonders aber nach Durchbruch des Eiters durch die jetzt sehr leicht eintretende Verjauchung des Exsudates eintreten kann, unterliegt wohl keinem Zweifel. Doch kann auch Heilung eintreten, indem nämlich die Eiterabsonderung allmälig nachlässt und die sich auf der Innenfläche der Synovia gebildeten Granulationen allmälig zu Bindegewebe umwandeln. Indem das Bindegewebe mit der Zeit eine immer festere Beschaffenheit annimmt, werden die Gelenkenden durch kurze, fibröse Stränge mit einander verbunden, wodurch die Beweglichkeit des betreffenden Gelenkes sehr beeinträchtigt, ja ganz aufgehoben wird, besonders wenn zuletzt noch Verkalkung eintritt, so dass die Gelenkenden durch feste, solide Knochenmasse mit einander vereinigt werden, die natürlich jede Bewegung von vornherein aufhebt.

In manchen Fällen hat die Entzündung der Synovia einen wuchernden Charakter; die Synovia, die geschwollen und deren Zotten wulstig geworden, ist mit ödömatösen, schwammigen Granulationen besetzt, die sehr wenig Eiter absondern. Diese Granulationen überwuchern den Knorpel und wachsen zwischen die Gelenkenden hinein. In Folge dessen wird die Kapsel ausgedehnt, die Bänder erschlaffen. Allmälig verwandeln sich die Granulationen in Bindegewebe, das seinerseits immer derber wird, ja selbst verknöchern kann, wodurch es zu Anchylose kommt. Dass die Granulationen auch zerfallen können, sich Abscesse bilden und die erst geschilderten Vorgänge sich hier wiederholen können, ist gewiss.

Die Anchylose ist entweder eine totale, wenn die Verwachsung eine derartige ist, dass jede Beweglichkeit aufgehoben ist, was bei den knöcheren Anchylosen der Fall ist;

oder sie ist eine mehr relative, wie sie zu Stande kommt, wenn die Verwachsung durch derbe, fibröse Stränge stattgefunden hat, wobei in der Regel nicht alle Beweglichkeit aufgehört hat. Es vermag bei der letzteren Art der Patient allerdings keine Bewegungen auszuführen, wenn man aber mit der einen Hand das eine Gelenkende fixirt und mit der anderen das andere Gelenkende zu bewegen sucht, wird man leicht Bewegungen auszuführen im Stande sein. Wesentlich wird bei dieser Art von Anchylose die Untersuchung durch eine tiefe Chloroformnarkose erleichtert, indem die Muskeln, die stets in derber Contraktion sich befinden, in der Narkose vollständig erschlaffen und man auf diese Weise am besten erkennen kann, ob eine knöcherne Verwachsung vorhanden und jede Beweglichkeit dabei aufgehoben ist oder ob eine durch bandförmige Adhäsion entstandene Anchylose man vor sich hat, bei der noch Beweglichkeit, wenn auch beschränkte zu finden ist. Ueberdiess werden dem Patienten durch eine Narkose die sonst unvermeidlichen Schmerzen bei der Untersuchung erspart. Von einer Anchylose ist aber erst dann die Rede, wenn der acute oder chronische Process, durch welchen die Gelenke in der betreffenden Weise verändert wurden, abgelaufen ist. Denn bereits während der Entzündung hält der Patient die betreffende Extremität z. B. bei Affektion des Kniegelenkes den Fuss fortwährend in flektirter Stellung, ohne dabei die geringste Bewegung auszuführen. Diese Stellung erfolgt nur durch die Contraktion der Muskeln; das Gelenk selbst ist beweglich.

Je länger eine Anchylose gewährt, desto grössere Wahrscheinlichkeit ist vorhanden, dass sich schliesslich eine knöcherne Verwachsung ausgebildet hat. Es ist nachgewiesen, dass selbst ein ganz gesundes Gelenk, wenn es Jahre lang in ein und derselben Stellung erhalten wird, schliesslich anchylotisch wird. Nach Untersuchungen von Menzel be-

ginnt bei fortwährender Ruhe eine Wucherung der Knorpelzellen mit Vascularisation, es entwickeln sich mit der Zeit auf dem Knorpelüberzuge Granulationen, während die Synovialsecretion ganz sistirt. Für die gesunde Existenz des Knorpels sowol wie für die Synovialmembran ist die Bewegung das Erste und das Notwendigste.

Was die Behandlung der Anchylose anlangt, so hat man sich darnach zu richten, ob die Anchylose bereits eine knöcherne ist oder nicht. Im letzteren Falle wird man durch Streckung das Gelenk wieder beweglich zu machen versuchen. Diese Streckung kann gewaltsam vorgenommen werden durch das sogenannte brisement forcé oder auch allmälig, wobei man Gewichte anwendet. Sind die falschen Bänder zerrissen, befindet sich die Extremität in der richtigen Stellung, so wird, damit das Gelenk in dieser Stellung verbleibt, ein Gypsverband angelegt. Nach Ablauf der Entzündung wird man durch fleissiges Ueben, active und passive Bewegungsversuche, Bäder u. dgl. die Beweglichkeit des Gelenkes wieder so gut wie möglich herzustellen versuchen; man hat auch in der Tat in manchen Fällen ein ziemlich gutes Resultat erzielt. Anders verhält sich die Sache, falls die Verwachsung eine knöcherne ist. Von einer allmäligen Streckung ist hier nicht die Rede. Man wird vielmehr das brisment forcé versuchen; dabei hat man aber wol darauf zu achten, dass man der Streckung eine forcirte Flexion vorausschickt. Geschieht dieses nicht, wird die Streckung sofort vorgenommen, so kann es leicht eintreffen, dass die knöcherne Brücke zerrissen wird, dabei aber eine grössere Arterie, die in das knöcherne Exsudat eingehüllt ist, mitverletzt wird, wodurch es zu einem acuten Exsudate kommt. Um dieses zu verhindern, wird zuerst forcirt flektirt und dann vorsichtig extendirt. Kommt man aber mit dem brisment forcé nicht zu Ende, so wird man in einem solchen Falle entweder die Einknickung des Knochens ober- oder

unterhalb des anchylosirten Gelenkes, oder durch Aussägen eines Knochenstückes aus dem Gelenke oder aus dem Knochen die Anchylose zu heben versuchen. Gelingt keines von beiden Mitteln, so bleibt als letztes Refugium die Resection, nöthigenfalls die Amputation.

Nicht bloss das Periost kann Schuld sein, dass sich bei einer Nekrose die Entzündung weiter ausbreitet, sondern auch, wie bereits angeführt, der Knochen. Rings um den Sequester entzündet sich der Knochen, es kommt zu Ostitis, zu welcher sich im Laufe der Zeit Caries fügt; dabei können weitere Teile des Knochens nekrotisch werden. Das Periost wird in der Regel ebenfalls ergriffen; die Periostitis ist bald eitriger Natur, bald geht sie in Knochenneubildung über. Alle diese Prozesse können sich zu gleicher Zeit an einem und demselben Knochen vorfinden. Dabei entstehen natürlich Abscesse, die an verschiedenen Stellen die Haut durchbrechen und so Fistelgänge bilden. Bei der Untersuchung mit der Sonde gelangt man durch einen Gang hindurch auf morsches Knochengewebe, durch einen anderen auf losgelöste Knochenteile — Sequester. Führt man durch eine dritte Oeffnung die Sonde ein, so kann man sich plötzlich in der Markhöhle befinden. Der ganze Knochen ist sehr verdickt, und aus den Abscessöffnungen lässt sich dünner übelriechender Eiter auspressen.

Betrachtet man einen solchen Knochen im macerirten Zustande, so gewahrt man dabei die verschiedensten Veränderungen. Während an seiner Oberfläche sich mehr oder weniger Osteophytenbildungen vorfinden, führen in die Markhöhle mehrere Oeffnungen hinein; dieselbe ist bald mit poröser Knochenmasse ausgefüllt, bald sind hie und da grössere rundliche Höhlen vorhanden, in welchen sich Sequester vorfinden. Die Cortikalschicht zeigt sich ebenfalls an verschiedenen Stellen porös, an manchen ist sie ganz geschwunden. Dass natürlich bei einem solchen Zustande an

eine Heilung absolut nicht zu denken ist, ist selbstverständlich. Hier ist entweder die Exstirpation des betreffenden Knochens oder die Amputation des Gliedes angezeigt.

Findet sich die Entzündung an kleineren Knochen, wie an den Fuss- oder Handwurzelknochen, so ist in der Regel die Nekrosis mit Caries verbunden. Dabei gehen meist ein oder mehrere von diesen Knochen, teils dass sie durch cariöse Processe aufgelöst und resorbirt werden, teils dass sie nekrotisiren, zu Grunde, wobei letzterer hinwiederum entweder von selbst oder durch äussere Eingriffe nach Aussen befördert werden, wodurch es beim Heilungsprocesse durch die stattfindenden Anchylosen zu den verschiedensten Stellungen der Hand oder des Fusses kommt, wonach sich natürlich dann auch die Brauchbarkeit derselben richtet.

An den kleinen Röhrenknochen der Phalangen entsteht sehr gerne Caries, besonders bei scrophulösen Individuen; man nennt hier den Entzündungsprocess — Spina ventosa, Paedarthrocaze. Dabei kommt es in der Regel zum Absterben des Knochens, zu Nekrose. Der abgestorbene Knochen wird nun entweder von der Natur ausgestossen oder er muss künstlich entfernt werden. Der betreffende Finger oder die betreffende Zehe schrumpft nun ein und da die Sehnen ihn noch ausserdem stark zurückziehen, so kommt dadurch ein unförmliches Zehen- oder Fingerrudiment zu Stande. Ebenso verhält es sich bei einer Ostitis oder Periostitis eines oder mehrerer Wirbel, die mit Nekrose verbunden ist. Das Resultat der Zerstörung bei diesem Processe ist eine Verkrümmung der Wirbelsäule — eine Kyphose.

Ist durch äussere Einwirkungen wie z. B. Schlag, Hieb oder durch eine Entzündung veranlasst, ein Stück eines Schädelknochens nekrotisch geworden, so muss in diesem Falle der Entzündungsprocess mit besonderer Sorgfalt beobachtet werden. Schreitet derselbe im Knochen weiter, so kann es leicht möglich sein, dass die Gehirnhäute in den

Process hineingezogen werden; es kommt zu einer Meningitis, welche den letalen Ausgang in der Regel in kurzer Zeit herbeiführt.

Ehe wir zu dem Verlaufe einer Nekrose bei der Behandlung übergehen, wollen wir hier noch einer besonderen Art von Nekrose erwähnen, die leider ziemlich häufig vorkommt und in der Regel einen langedauernden und schmerzhaften Verlauf zeigt. Es ist dieses die Phosphornekrose der Gesichtsknochen und zwar des Unter- und Oberkiefers.

Der Process beruht auf einer acuten oder chronischen Periostitis des Unter- oder Oberkiefers, welche durch die Einwirkung von Phosphordämpfen, welchen Leute, die in Phosphorzündhölzchen-Fabriken beschäftigt sind, ausgesetzt sind. Diese Periostitis führt nun über kurz oder lang zu Nekrose des Knochens. In der Regel erzählen die Leute, die von dieser Krankheit ergriffen worden, dass sie schon seit langer Zeit in Folge von cariösen Zähnen fortwährend mit Zahnweh zu thun gehabt haben, sowie dass sie manchmal an Entzündung des Periostes litten, dass jedoch im Laufe der Zeit plötzlich eine Verschlimmerung eingetreten sei, die immer stärker wurde. Die ersten Symptome dieser Verschlimmerung bestehen nun im Auftreten von Schmerzen in der Kiefergegend, die in der Regel sehr heftig sind; alsbald stellt sich meistens auch Fieber ein. Die Weichteile, die in der Kiefergegend sich befinden, beginnen bedeutend zu schwellen; Berührung von Aussen bewirkt Steigerung des Schmerzes. Es kann in diesem Stadium vorübergehend zur Besserung kommen; doch dauert dieselbe nicht lange Zeit; denn bald kommt es zur Eiterbildung und mit der Zeit zur totalen Nekrose. Das Zahnfleisch ist gerötet und stark geschwollen; die Zähne, die bereits schon vorher sehr wackelig geworden, fallen einer nach dem anderen aus. In manchen Fällen kommt es vor, dass sich die Zähne aus ihrer Verbindung mit den necrotischen Alveolen lösen und nur mehr

dann vom Zahnfleische festgehalten werden, so dass man nach der Extraktion der abgestorbenen Mandibulis das weiche Zahnfleisch mit allen Zähnen zurücklassen kann. Meist löst sich das Periost von dem todten Knochen ganz ab. Geht man zur Untersuchung mit einer Sonde ein, so kommt man alsbald auf den abgestorbenen Knochen und kann längs desselben oft ziemlich weit vordringen. In dem verdickten Periosteum beginnt sich neuer Knochen zu entwickeln, der immer bedeutender wird, bis sich eine vollständige, wenn auch verkrüppelte Knochenlade gebildet hat, welche den nekrotischen Knochen ganz umgibt, so dass er aus derselben durch Zug entfernt werden kann. Dieser ganze Process dauert in der Regel sehr lange und es kommt manchesmal vor, dass die Patienten schon vorher zu Grunde gehen. Denn fortwährend wird von dem Eiter, der sich bildet und teils nach Aussen, teils in die Mundhöhle abfliesst, ein Teil desselben verschluckt, welcher in den Magen gelangt. Derselbe beeinträchtigt die Verdauung in wesentlichem Grade und da solche Patienten überhaupt an Appetitmangel leiden und durch die andauernde Eiterung die Kräfte des Organismus wesentlich aufgebraucht werden, so magern solche Patienten in kurzer Zeit bedeutend ab; in der Regel gesellt sich noch Lungentuberkulose oder amyloide Degeneration der Leber, Milz, Nieren dazu und schliesslich erfolgt der letale Ausgang.

Man wird deshalb nicht in allen Fällen zuwarten können, bis die Loslösung des Sequesters vollständig vor sich gegangen und die Bildung der Knochenlade eine solche Festigkeit erlangt hat, sondern nur in den Fällen, in welchen die Eiterung keine besondere ist und die Knochenneubildung bald begann. Dann kommt es aber häufig vor, dass die Loslösung des Sequesters keiner besonderen Anstrengung bedarf, indem sich derselbe mit leichter Mühe aus der Knochenlade hervorziehen lässt. Allerdings ist es sehr unangenehm, wenn man früher als notwendig operiren muss, weil die Re-

generation des abgestorbenen Knochenstückes nur so lange dauert, als eben der abnorme Reiz des nekrotischen Knochenstückes anhält. Ist einmal der nekrotische Knochen entfernt, so geschieht von der Natur aus nichts mehr für eine Neubildung des Verlorenen. Trotzdem ist in allen Fällen, in welchen die Constitution des Patienten bereits sehr herabgekommen, die Eiterung eine sehr bedeutende ist, das Hinwarten absolut zu verwerfen. Man muss sich vielmehr in Kurzem zur Resection, nöthigenfalls selbst zur Enucleation des betreffenden Kiefers entschliessen. Dabei ist zu bemerken, dass die Resektionen des Oberkiefers, wenn sie auch am Operationstische viel schrecklicher aussehen wie die der Unterkiefer und wenn auch der operative Eingriff in der That ein grösserer ist als dieses bei den Andern der Fall ist, die Prognosis sich bei den Ersteren in der Regel günstiger gestaltet wie bei den letzteren. Was aber bei der Phosphornekrose der Kiefer sehr unlieb ist, ist, dass die zurückgebliebenen Knochen sehr leicht einer neuen Periostitis unterworfen sind. v. Dumeicher bezeichnet als Zeichen für die wahrscheinlich erfolgende Weiterentwicklung, wenn während der Operation sich ein roter Ring zwischen Periost und Knochen zeigt. Auch die Knochenneubildungen können nachträglich zum Teil cariös und nekrotisch werden, ja die ganze Knochenlade kann in grösserer Ausdehnung erkranken.

Nachdem wir bisher den Verlauf, den eine Nekrose nehmen kann, wenn sie nicht behandelt wird, betrachtet und dabei gesehen haben, wie sich der Entzündungsprocess auf den Knochen, auf das Periost, auf die nächstliegenden Gelenke fortsetzen kann, wobei es zu den mannigfachsten Veränderungen kommt, wollen wir nun näher darauf eingehen, wie eine Nekrose verläuft, wenn sie behandelt wird. Wir haben bereits gehört, dass Nekrose das Absterben eines Knochens bedeute, ferner dass der abgestorbene Knochen, wenn er sich einmal von dem gesunden Knochen losgelöst,

als fremder Körper zu betrachten ist, der fortwährende Eiterung unterhält, welche nicht eher aufhört, als bis der Sequester entfernt worden ist. Es richtet sich demnach die Hauptaufgabe der Behandlung dahin, den todten Knochen zu entfernen. Dabei hat man darauf zu achten, dass man den richtigen Zeitpunkt findet, in welchem der Sequester sich vollständig gelöst vorfindet. Denn die Lossägung des todten Knochenstückes ist in der Regel nicht möglich, ohne dass dabei vom gesunden und neugebildeten Knochen Teile entfernt werden und zweitens ist, wenn die Entfernung des Sequesters zu früh gemacht wird, die Neubildung der Knochen selten noch fest genug. Die vollständige Loslösung des todten Knochens erfolgt in der Regel nicht eher, als bis die Knochenneubildung stark genug ist, das verloren gegangene Knochenstück zu ersetzen. Die Zeit der Demarcation ist nun aber verschieden: bei einem Kinde nimmt man in der Regel 6 Wochen bis 2 Monate an, bei einem Erwachsenen 3—4 Monate, bis sich der Sequester vollständig gelöst hat. Das zu lange Warten ist auch nicht am Platze; denn, wie bereits angeführt, befinden sich die Patienten während dieser Zeit nicht in der besten Lage; durch die fortwährenden Schmerzen, durch die Eiterung, sowie den Appetitmangel nehmen die Kräfte bedeutend ab; die Gelenke ober- und unterhalb des erkrankten Knochens befinden sich häufig im Entzündungszustande; in Folge der fortdauernden Unbrauchbarkeit des Gliedes degeneriren die Muskeln, so dass eine solche Extremität mit der Zeit ganz abmagert. Auch wird mit der Länge der Dauer die Knochenlade eine immer festere, in Folge dessen auch dem operativen Eingriffe sich später grössere Schwierigkeiten entgegenstellen, als wenn der Eingriff zur rechten Zeit vorgenommen wird.

Ist der Sequester in einem Falle bereits vollständig gelöst, die Knochenneubildung aber eine noch sehr unvoll-

kommene, so ist es am besten, von der augenblicklichen Extraktion abzustehen; man lässt den Sequester einfach noch einige Zeit liegen, damit die Knochenneubildung sich besser entwickele. Vor Allem muss man dabei die Constitution des Patienten ins Auge fassen. Bei schlechter, herabgekommener Körperbeschaffenheit ist mit dem Warten allerdings nicht viel geholfen; hier ist ein rasches Eingreifen jedenfalls angezeigter. Ebenso ist, wenn die Untersuchung des Harnes Albuminaie ergibt, es besser, die Extraktion gleich vorzunehmen.

Es frägt sich nun aber, ob es nicht möglich wäre, dass das losgelöste Knochenstück resorbirt werden könnte. Es wurde bereits schon früher angeführt, dass dieses wol möglich sein kann und nach den Untersuchungen unterliegt es wol keinem Zweifel, dass kleine Sequester von kräftig wuchernden Granulationen resorbirt werden können. Granulationen aber, die fortwährend zerfallen, verkäsen, besitzen diese Eigenschaft nicht. Ebenso wird keine Resorption in den Fällen erfolgen, in welchen der Knochen frei zu Tage liegt; denn hier kann von einer Einwirkung von Granulationen überhaupt nicht die Rede sein. In gleicher Weise hört die Resorption auf, sobald von den Granulationen Eiter secernirt wird; denn mit dieser Secretion wird der Zusammenhang zwischen den Granulationen und dem Sequester aufgehoben. Hingegen findet eine teilweise Resorption in allen Fällen statt und zwar an den Stellen, an welchen sich das Gesunde vom Todten trennt. Hat aber einmal die vollständige Loslösung stattgefunden, so wird der Sequester nicht mehr verkleinert. Es kommt nun allerdings vor, dass Sequester, wenn sie nicht allzu gross sind, ausgestossen werden, wodurch eine spontane Heilung einer Nekrose erfolgen kann, wenn nämlich die Oeffnung, in die der Sequester durch die nachwachsenden Granulationen hineingetrieben wird, zum Durchtritte desselben gross genug ist. Doch ist dieser Vorgang im

grossen Ganzen selten. Grosse Sequester hingegen werden nie von selbst ausgestossen, sondern müssen immer künstlich entfernt werden.

Was nun die eigentliche Behandlung betrifft, so beschränkt sich dieselbe durchaus nicht auf den Augenblick, der zum operativen Eingriffe sich günstig erweist, sondern schon viel früher wird man die nötigen Schritte einleiten. Gleich im Anfange der Entzündung, wenn ausser Schmerz und Schwellung nichts Weiteres vorhanden ist, wird man durch eine antiphlogistische Behandlung, durch Ruhe, Hochlegen des betreffenden Teiles die Entzündung zur Zerteilung zu bringen versuchen. Gelingt dieses nicht, schreitet der Process immer weiter fort, rötet sich die Haut immer mehr, stellt sich mit der Zeit Fluktuation ein und kommt der Eiter schliesslich zum Durchbruche; bilden sich Fisteln, durch welche man mit der Sonde auf einen abgestorbenen Knochen gelangt, so bleibt bis zum Zeitpunkte, der für ein operatives Eingreifen sich günstig zeigt, nichts übrig als das Zuwarten. Während dieser Zeit wird man besonders darauf achten, dass die Fisteln sich rein erhalten, weshalb man sie stets mit Carbollösung ausspritzt; ferner sucht man dem Eiter einen guten Abweg zu verschaffen, indem andernfalls es nötig sein sollte, Gegenincisionen macht und Drainagen einlegt. Selbstverständlich wird man die Kräfte des Patienten auf alle mögliche Weise zu erhalten suchen durch eine passende Diät, durch Darreichung leicht verdaulicher, plastischer Nahrungsmittel; die Herzthätigkeit wird man durch Verabreichen von Wein anzuregen, sowie das Fieber durch China-Dekokte zu bekämpfen suchen. Besonders wird diese Regelung der Diät sehr vorteilhaft sein bei krankhafter Constitution wie z. B. Scrophulose, wo durch die allgemeine Behandlung die locale wesentlich unterstützt wird. Man gibt deshalb bei scrophulösen Individuen mit Vorliebe den Lebertran, solange die Verdauung noch nicht wesentlich beein-

trächtigt ist; auch bei syphilitischer Erkrankung wird die Anwendung einer antisyphilitischen Cur den Heilungsprocess wesentlich befördern. Schliesslich ist für Reinlichkeit in der Umgebung des Patienten, für reinliche Bettwäsche, immer gut gelüftetes Zimmer Sorge zu tragen, sowie für Abhaltung aller psychischen Aufregungen.

Ist nun der richtige Zeitpunkt für das operative Einschreiten gekommen, so wird man alsbald zur Ausführung schreiten. Die Schwierigkeiten, die sich dabei in den Weg stellen können, sind in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Manchmal ist das Entfernen des Sequesters mit keinen besonderen Mühen verbunden; man hat den Sequester nur mit einer Kornzange oder einer Pincette zu fassen und zu extrahiren. Manchmal hingegen hat man die grössten Anstrengungen anzuwenden, bis man auf den todten Knochen gelangt, um ihn dann zu entfernen. Ist z. B. nur ein Teil des Knochens an seiner Oberfläche abgestorben, wie dies in der Regel bei den Schädelknochen, wol aber auch bei den Röhrenknochen geschieht, so hat man weiter nichts zu tun als höchstens eine Fistelöffnung zu erweitern, um auf den Sequester zu gelangen, den man, wie bereits angeführt, mit einer Pincette oder Kornzange fasst und dann extrahirt. Ebenso hat man bei der Caries der Fuss- oder Handwurzelknochen, wie der Röhrenknochen, wenn dabei der eine oder andere Knochen oder ein Knochenstück nekrotisch wurde, ohne dass bei letzterem eine Knochenneubildung erfolgte, das betreffende Knochenstück zu fassen und zu extrahiren. Anders jedoch verhält sich die Sache, wenn der Sequester vollständig eingeschlossen ist. Wol ist es in manchen Fällen möglich, durch eine der Oeffnungen in der Knochenlade, wenn sie ziemlich gross ist, den Sequester mit der Pincette zu fassen und zu extrahiren. Ist jedoch dieses nicht möglich, so bleibt nichts Anderes übrig, als zur Eröffnung der Knochenlade, der eigentlichen Operation der Nekrose, oder

Sequestrotomie zu schreiten. Dieselbe wird entweder mit einem Trepan, oder mit Meissel und Hammer vorgenommen. Zuvor wird mit einem Messer, in der Regel nimmt dazu ein festes Resektionsmesser, ein Schnitt durch die Weichteile bis auf die Knochenlade gemacht; sodann nimmt man ein Raspartorium und entfernt mit demselben die verdickten Weichteile von der höckerigen Oberfläche der Knochenlade. Nun nimmt man die Eröffnung der Letzteren vor. Man wählt dabei die Stelle, an welcher man am wenigsten Gefässe verletzt und man das eine Ende des Sequesters durch eine Kloake deutlich hindurchfühlt. Dabei hat man darauf zu achten, dass man die Oeffnung nicht zu gross macht, damit der Festigkeit der Knochenlade kein Eintrag geschieht; sie soll hingegen auch nicht zu klein sein, damit die Knochenlade durch Quetschung und Zerrung nicht verletzt wird. Bei ziemlich grossen Sequestern tut man gut, wenn man, ehe sie extrahirt werden, dieselben zuvor verkleinert und dann die Teile einzeln entfernt. Ist die Lade eröffnet, so liegt der Sequester zu Tage und man kann nun mit Zange oder Pincette denselben entfernen. Manchmal kommt es während der Operation zu ziemlich bedeutenden Blutungen, aus den Gefässen der Knochenlade veranlasst, weil sich dieselben im Knochengewebe nicht zusammen- und zurückziehen können. In einem solchen Falle sucht man durch einen Strom kalten Wassers, dem man Carbolsäure zusetzt und während der Operation anwendet, die Blutung zur Stillung zu bringen. Gelingt dieses nicht, so beendet man rasch die Operation und sucht dann durch Einlegen von Tampons und Anwendung von Eisüberschlägen die Blutung zu stillen.

Findet man aber, dass der Sequester noch nicht vollständig gelöst ist, so hüte man sich wol, durch vieles Hin- und Herzerren denselben endlich zu extrahiren. Man bekommt dabei die heftigsten Blutungen und durch den grossen Reiz, der dabei verursacht wird, wird die Sache nur schlimmer

gemacht. Man wird in einem solchen Falle am besten thun, von einem weiteren Eingreifen momentan abzustehen, vielmehr noch einige Wochen oder Monate zu warten, um dann zu sehen, ob der Sequester vollständig sich losgelöst hat. Hingegen wird man in allen Fällen, in welchen durch die fortwährende profuse Eiterung, durch hinzugetretene heftige Gelenkentzündungen oder durch Aufnahme septischer Stoffe ins Blut das Leben des Patienten in Gefahr schwebt, nicht erst die vollständige Loslösung des Sequesters abwarten; es wird dann ein energisches Eingreifen von Seite des Arztes notwendig sein. Von einer Sequestrotomie wird dann allerdings nicht die Rede sein können; es bleibt eben nun entweder die Amputation oder die Resection, von welch beiden man im gegebenen Falle dasjenige wählen wird, das sich als das Geeignetere zeigt. In der Gegenwart wird sehr gerne bei länger dauernden Operationen an den Extremitäten das Esmarch'sche blutleere Verfahren in Anwendung gezogen; besonders günstig zeigt es sich bei langedauernden Operationen von Nekrosen. Es hat dieses Verfahren deshalb so grossen Vorteil, weil man sich dabei während des Operirens Zeit gönnen kann, ohne dass dabei der Patient Blut verliert, was natürlich für denselben sehr grosse Bedeutung hat.

Mit der Entfernung des Sequesters ist die Operation beendet; es bleibt nun die Nachbehandlung der Wunde übrig. Dieselbe wird sofort ordentlich gereinigt mit antiseptischen Schwämmen, sowie durch Ausspritzen von Carbolwasser. Etwaige Blutungen werden gestillt, indem man die Gefässe unterbindet, was allerdings bei den Knochengefässen in der Regel nicht möglich ist; man wird in einem solchen Falle durch Einlegen von Tampons der Blutung Herr zu werden suchen. Nach der Reinigung wird die Wunde geschlossen und durch Drainagen, die man in die Fistelgänge einlegt, dem Eiter guten Abfluss zu verschaffen gesucht. In den meisten Fällen wird nach der Entfernung des Sequesters

weit weniger Eiter secernirt, als dieses vorher geschah und oft hört in kurzer Zeit die Sekretion ganz auf, worauf Heilung erfolgt. Allerdings dauert es zuweilen ziemlich lange, bis die Sequesterhöhle sich vollständig mit ossifizirenden Granulationen ausgefüllt hat. Die Beschwerden, die dabei vorhanden sind, sind in der Regel unbedeutend, so dass man sich zu besonderem Einschreiten nicht veranlasst findet. Manchmal jedoch bleibt eine ziemlich grosse Oeffnung lange Zeit offen; die Wandungen derselben beginnen zu sclerosiren und die Granulationen hören auf zu wachsen. In einem solchen Falle wendet man am besten das Ferrum candens an und meisselt die sclerosirten Fisteln aus. Einige solcher Fisteln sind jedoch unheilbar, trotzen jeglicher Behandlung; da sie in der Regel keine Funktionsstörungen veranlassen, so ist es am besten, dieselben ganz zu übergehen. Hinwiederum kommt es allerdings auch vor, besonders bei herabgekommenen, dyskrasischen Wesen, dass nach der Operation, obwol es einige Zeit besser ging, das Uebel von Neuem losbricht, die Granulationen zerfallen, die Knochenlade teilweise zerstört wird und durch den Zerfall der Kräfte, wie durch Pyämie schliesslich das letale Ende erfolgt.

Betrachtet man einerseits die Folgen, die die Nekrose mit sich bringt, wenn sie sich selbst überlassen bleibt, andererseits den Verlauf, den sie nimmt, wenn sie behandelt wird, so kann man nicht umhin, zu gestehen, dass durch eine rechtzeitige Extraktion der Sequester vielen Leuten nicht bloss das Leben, sondern auch der Gebrauch ihrer Glieder gerettet wird, während man früher bei Nekrosen, wenn sie ein grosses Knochenstück ergriffen hatten, in der Regel amputirt, was man allerdings auch heutzutage oft thun muss, besonders, wenn das Leiden schon lange Zeit währte und die Leute sich nicht zu einer Operation entschliessen konnten.